

Научная статья
УДК 633.321:631.445.25.

АГРОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ТРАВОПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА

Владимир Викторович Дьяченко, Наталья Витальевна Милехина, Ольга Викторовна Пономарчук
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская область, Кокино, Россия

Аннотация. Клевер луговой наиболее распространенная культура для производства травянистых кормов в Нечерноземной зоне России. Сорты клевера отличаются по скороспелости, количеству укосов, уровню плоидности и другим важным параметрам. В агроклиматических условиях Брянской области клевер может формировать несколько укосов, что важно с точки зрения составления региональных схем производства кормов. Цель работы – агрономическая и экономическая оценка продуктивного потенциала сортов лугового клевера при различных по интенсивности режимах травопользования. Методы исследования: полевые и лабораторные. Экспериментальная работа выполнена в период с 2022 – 2023 годов на опытном поле ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Результаты исследований. Первый год жизни сорта клевера сформировали достаточный для использования на кормовые цели урожай надземной массы. Статистически достоверную прибавку показали сорта Кретуновский, Даяна, Милена и Близард. Урожайность зеленой массы составила от 11 до 13 т/га, а сбор сухого вещества 1,38 – 2,52 т/га. Травостой второго года жизни, таких сортов как Трифон, Кретуновский, Крыния, Даяна, Милена и Близард формировали около 50 т/га зеленой массы и порядка 12 т/га сухого вещества. Раннеспелые сорта клевера лугового ко второй половине сентября формируют в Брянской области пригодный для использования на кормовые цели третий укос, что позволяет расширить применение культуры в сырьевом и зеленом конвейерах. Установлено, что для интенсивного (трехукосного) использования подходят только сорта Кретуновский, Милена и Близард, которые формируют урожайность от 53,0 до 64,0 т/га зеленой массы и 12,2-13,8 т/га сухого вещества. Все изучаемые режимы травопользования обеспечивают рентабельное на уровне 70-87 % возделывание клевера лугового на кормовые цели (сено, сенаж и зеленый корм).

Ключевые слова: клевер луговой, схемы травопользования, урожайность зеленой массы, сухое вещество, экономическая эффективность.

Для цитирования: Дьяченко В.В., Милехина Н.В., Пономарчук О.В. Агрономическая и экономическая оценка сортов клевера лугового при разных режимах травопользования в условиях серых лесных почв Центрального региона // Вестник Брянской ГСХА. 2024. № 6 (106). С. 33-38.

Original article

AGRONOMIC AND ECONOMIC EVALUATION OF MEADOW CLOVER VARIETIES UNDER DIFFERENT GRASS MANAGEMENT REGIMES IN THE CONDITIONS OF GRAY FOREST SOILS OF THE CENTRAL REGION

Vladimir V. D'yachenko, Natalia V. Milekhina, Ol'ga V. Ponomarchuk
Bryansk State Agrarian University, Bryansk Oblast, Kokino, Russia

Abstract. A meadow clover is the most common crop for the production of herbaceous feeds in the Non-black soil zone of Russia. The clover varieties differ in precocity, number of mowing, level of ploidy and other important parameters. In the agro-climatic conditions of the Bryansk region, the clover can form several cuttings, which is important from the point of view of drawing up regional feed production schemes. The purpose of the work is an agronomic and economic evaluation of the productive potential of meadow clover varieties under different intensity of grass management regimes. Research methods are field and laboratory. The experimental work was carried out in the period of 2022-2023 at the experimental field of Bryansk State Agrarian University. The research results. During the first year of life the clover varieties formed a harvest of above-ground mass being sufficient to be used for feeding. The varieties Kretunovsky, Dayana, Milena and Blizzard showed a statistically reliable increase. The green mass yields ranged from 11 to 13 t/ha, and the collection of dry matter was 1.38 – 2.52 t/ha. The herbage of the second year of life of such varieties as Trifon, Kretunovsky, Kryniya, Dayana, Milena and Blizzard formed about 50 t/ha of green mass and about 12 t/ha of dry matter. By the second half of September, the early-maturing varieties of meadow clover form the third cutting being suitable to be used for feeding in the Bryansk region that allows expanding the application of the crop in raw material and green conveyors. Only the Kretunovsky, Milena and Blizzard varieties were established to be suitable for intensive (three-fold cutting) application, which form

the yields from 53.0 to 64.0 t/ha of green mass and 12.2-13.8 t/ha of dry matter. All the studied grass management regimes ensure profitable cultivation of meadow clover at the level of 70-87% for feeding (hay, haylage and green fodder).

Key words: meadow clover, grass management schemes, yields of green mass, dry matter, economic efficiency.

For citation: D'yachenko V.V., Milekhina N.V., Ponomarchuk O.V. Agronomic and economic evaluation of meadow clover varieties under different grass management regimes in the conditions of gray forest soils of the Central region // Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. 2024. 6 (106). 33-38.

Введение. Клевер луговой наиболее распространенная культура для производства высокобелковых травянистых кормов в Нечерноземной зоне России. Это, прежде всего сено и сенаж, травяная мука, зеленый корм, компонент для приготовления силоса [1-3]. В Нечерноземной зоне, как правило, клевер формирует два полноценных укоса [3-4]. В некоторых научных работах и по имеющемуся производственному опыту отмечается, что клевер луговой способен давать и три укоса в условиях Брянской области [5-6]. Так же в научной литературе нет однозначного мнения относительно правильного выбора режима использования клевера лугового на кормовые цели. Здесь надо учитывать, прежде всего, генетические особенности возделываемых сортов: их скороспелость, возможность формирования последующих укосов, уровень плоидности и т.д.

В России сортимент клевера лугового представлен достаточно широким спектром генотипов, включающих сорта разных групп спелости и отличающиеся по способности к послеукольному отращиванию. Если обосновывать выбор сорта только исходя из анализа заявленных сортовых характеристик, практически нет возможности получить достоверную информацию о возможности получения третьего укоса с травостоем клевера. Так же актуальным является вопрос сравнительной оценки продуктивности сортов при разных по интенсивности режимах скашивания.

Цель работы – агрономическая и экономическая оценка продуктивного потенциала сортов лугового клевера при различных по интенсивности режимах травопользования в условиях серых лесных почв Брянской области.

Материалы и методы. Исследовательская работа выполнялась в период 2022-2023 годов на опытном поле учхоза ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Почва серая лесная среднесуглинистая, образованная на лессовидных карбонатных суглинках. Гумусовый горизонт 25-35 см, содержание органического вещества 1,72-2,22 %, содержание подвижного фосфора высокое и калия среднее (261-351 мг P₂O₅ и 116-190 мг K₂O на 1 кг почвы). Реакция почвенного раствора кислая, рН_{KCl} 4,1-4,4.

Полевой опыт был заложен в 2022 году и включал ряд современных сортов клевера лугового отечественной и зарубежной селекции (ВИК-7, Трифон, Шанс, Кретуновский, Дымковский, Крыния, Даяна, Милена и Близард). В опыте в качестве контроля использовали наиболее распространенный в регионе сорт ВИК –7. Посев проводился в первой декаде мая нормой высева 12-15 кг/га разбросным способом вручную. В качестве покровной культуры служил яровой ячмень с уменьшенной на половину нормой высева. Площадь деланки составляла 20 м², повторность четырех кратная, размещение вариантов систематическое. С учетом почвенного плодородия при закладке опыта фосфорные и калийные удобрения не применяли, под покровную культуру была внесена расчетная доза известковых материалов. Агротехника при подготовке почвы включала общепринятые при возделывании многолетних бобовых трав агроприемы.

В соответствии с Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами учет урожая надземной массы осуществляли сплошным методом на площадках по 5 м² в четырехкратной повторности. Урожайность зеленой массы сортов клевера учитывали по двум схемам пользования: 1) по двухукосной (принятой) схеме – первый укос в фазу цветения, второй укос с интервалом 60 дней 2) по трехукосной (предлагаемой или интенсивной) схеме - первый укос в фазу начала бутонизации; второй укос с интервалом 40 дней; третий укос определялся исходя из высоты растений к середине сентября.

Результаты и их обсуждение. Метеорологические условия зимы 2022 – 2023 годов сложились благоприятно для успешной перезимовки растений клевера лугового. Зимостойкость сортов составила от 89 до 96 %, при этом отечественные генотипы отличались более высоким процентом перезимовки. В весенний период были выполнены такие агроприемы по уходу за травостоями клевера как ранневесеннее боронование легкими зубowymi боронами и минимальная подкормка аммиачной селитрой в дозе 90 кг га.

Полученные в вегетацию 2023 года данные по урожайности зеленой массы при традиционном режиме скашивания показали не только высокую продуктивность сортимента клевера лугового, но и выявили определенные сортовые вариации (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность зеленой массы при принятой схеме травопользования, за 2023 год

Варианты опыта (сорта клевера лугового)	Урожайность по укосам, т/га		В сумме за два укоса
	первый укос	второй укос	
ВИК-7 (контроль)	27,0	15,9	42,9
Трифон	30,8	18,2	49,0
Шанс	25,4	18,6	44,0
Кретуновский	28,9	20,5	49,5
Дымковский	25,6	13,8	39,5
Крыния	30,9	20,4	51,3
Даяна	30,4	20,5	50,9
Милена	31,5	21,0	52,5
Близард	31,9	21,3	53,2
Среднее по опыту	29,2	18,9	48,1
НСР ₀₅	1,8	1,6	2,5
Точность опыта, %	2,1	2,9	1,7

Оценивая урожайность первого укоса, надо отметить, что большинство сортов (Кретуновский, Даяна, Трифон, Милена и Близард) показали достоверную прибавку урожая зеленой массы к контролю (сорт ВИК-7). Данные по урожайности второго укоса, выявили существенное, порядка на 27-46 % снижение показателя в сравнении с первым укосом. В целом эта тенденция характерна для культуры клевера лугового и полученные нами данные не явились исключением. При этом среднесортная урожайность составила 1,89 кг/м², что соответствует 18,9 т/га зеленой массы. Статистически достоверную прибавку урожайности отавы в сравнении с контролем, обеспечило большинство сортов в опыте. Следует выделить сорта Кретуновский, Крыния, Даяна, Милена и Близард урожайность зеленой массы второго укоса которых была существенно выше среднесортной и составила 20,4 – 21,3 т/га.

Результаты учетов урожайности в сумме за вегетационный период 2023 года позволяют констатировать высокую продуктивность клевера второго года жизни в почвенно-климатических условиях региона при двухукосной схеме использования. Так среднесортная урожайность была 4,81 кг/м², что в пересчете на гектар составит 48,1 тонны зеленой массы. Ряд сортов сформировали суммарную урожайность более 5 кг/м² или более 50 т/га, что является достаточно высоким показателем для культуры клевера лугового. В целом по урожайности кормовой массы при такой схеме использования выделяются сорта Трифон, Кретуновский, Крыния, Даяна, Милена и Близард.

Схема полевого опыта дополнительно предполагала оценку отзывчивости сортов клевера лугового на интенсивную (трехукосную) схему использования. Интенсивная схема укосов предположительно позволит существенно повысить урожайность зеленой массы и кормовую продуктивность травостоев культуры (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность зеленой массы при предлагаемой схеме травопользования, за 2023 год

Варианты опыта (сорта клевера лугового)	Урожайность по укосам, т/га			В сумме за три укоса
	первый укос	второй укос	третий укос	
ВИК-7 (контроль)	19,7	14,2	9,4	43,3
Трифон	24,4	19,3	7,6	51,3
Шанс	21,5	17,2	6,1	44,8
Кретуновский	29,1	21,3	8,6	59
Дымковский	27,8	12,8	5,5	46,1
Крыния	25,4	19,2	8,0	52,6
Даяна	24,4	20,3	9,2	53,9
Милена	27,4	21,4	10,3	59,1
Близард	30,2	20,4	13,9	64,5
Среднее по опыту	25,9	18,5	8,7	53,1
НСР ₀₅	3,3	2,0	0,7	0,8
Точность опыта, %	3,4	3,7	2,9	4,3

Анализируя результаты учетов урожайности зеленой массы надо констатировать достаточно высокий уровень продуктивности травостоев клевера второго года жизни в почвенно-климатических условиях региона. За вегетационный период 2023 года сорта клевера сформировали от 43,3 до 64,5 т/га зеленой массы в сумме за три укоса. При этом средний уровень продуктивности клеверных тра-

востоев составил 52,8 т/га надземной массы, что можно отнести к существенным значениям. Учеты урожайности показали и достаточно весомые различия между сортами по этому показателю.

Сравнительная оценка кормовой продуктивности сортов клевера при различных схемах учета предполагает, прежде всего, анализ урожайности кормовой массы. Результаты такой оценки анализируются в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная оценка сортов клевера лугового второго года жизни по урожайности зелёной массы при различных схемах травопользования, 2023 год

Варианты опыта (сорта клевера лугового)	Урожайность в зависимости от схемы травопользования, т/га		Прибавка к традиционной схеме учета	
	двухукосная (традиционная)	трехукосная (интенсивная)	т/га	%
ВИК-7 (контроль)	42,94	43,33	0,39	0,9
Трифон	49,01	51,23	2,23	4,6
Шанс	43,99	44,87	0,88	2,0
Кретуновский	49,47	58,99	9,52	19,2
Дымковский	39,48	46,18	6,7	17,0
Крыния	51,27	52,59	1,32	2,6
Даяна	50,88	53,94	3,06	6,0
Милена	52,48	59,14	6,66	12,7
Близард	53,20	64,51	11,31	21,3

Сопоставление уровня урожайности при двухукосной и трехукосной схемах использования наглядно показывает преимущество интенсивного режима уборки, все изучаемые сорта клевера лугового обеспечили прибавку к стандартной схеме учета. Однако наиболее значительный прирост урожая зеленой массы от 12,7 до 21,3 %, что соответствует 6,7 – 11,3 т/га, характерен только для сортов Милена, Дымковский, Кретуновский и Близард.

Для кормовых культур немаловажен показатель демонстрирующий выход (сбор) сухого или абсолютно-сухого вещества. Для кормовых растений наибольшую питательную ценность имеет сухое вещество, так как содержащаяся вода практически её не имеет. Поэтому для таких культур, крайне важно оценивать продуктивность травостоев именно по сбору или выходу сухого вещества. Данные представленные в таблице 4, в отличие от результатов оценки урожайности зеленой массы не позволяют сделать однозначного заключения о преимуществе трехукосной схемы использования.

Таблица 4 – Сравнительная оценка сортов клевера лугового второго года жизни по выходу сухого вещества при различных схемах травопользования, 2023 год

Варианты опыта (сорта клевера лугового)	Выход (сбор) сухого вещества в зависимости от схемы использования, т/га		Прибавка +, снижение -, к традиционной схеме учета	
	двухукосная (традиционная)	трехукосная (интенсивная)	т/га	%
ВИК-7 (контроль)	10,70	9,85	-0,85	-7,9
Трифон	11,98	10,24	-1,74	-14,5
Шанс	10,56	9,09	-1,47	-13,9
Кретуновский	11,67	12,18	0,51	4,4
Дымковский	8,88	9,22	0,34	3,8
Крыния	12,83	12,36	-0,47	-3,7
Даяна	12,69	12,33	-0,36	-2,8
Милена	12,53	13,47	0,94	7,5
Близард	12,51	13,85	1,34	10,7

В целом рассматриваемые схемы травопользования дают возможность получить выход сухого вещества по большинству сортов свыше 10 т/га, что является высоким показателем, даже для второго года жизни травостоев клевера лугового. Так сбор сухого вещества при традиционной (двухукосной) схеме учета составила от 8,9 до 12,8 т/га в зависимости от сорта. При этом следует выделить сорта Трифон, Крыния, Даяна, Милена и Близард обеспечившие при двухукосной схеме использования 12,0 – 12,8 т/га сухого вещества. Предлагаемая (трехукосная) схема учета урожая позволяет получить с травостоев сортов клевера от 9,2 до 13,9 т/га сухого вещества. Полученные данные, дают основание

отметить, как наиболее продуктивные при трехукосном использовании, сорта Кретуновский, Крыния, Даяна, Милена и Близард, давшие урожай сухого вещества от 12,2 до 13,9 т с единицы площади.

Сравнение схем травопользования по сбору сухого вещества, показывает, что наиболее высокую прибавку, 0,94 – 1,34 т/га в абсолютных и 7,5 – 10,7 % в относительных величинах, при трехукосной уборке, демонстрируют только сорта Милена и Близард. Сравнительно неплохая отзывчивость на интенсивный режим скашивания характерна для сорта Кретуновский, прибавка к стандартной схеме составила 0,51 т/га сухого вещества или 4,4 %.

Основанием внедрения в производство разрабатываемого агроприема, помимо агрономической целесообразности, всегда должна быть его экономическая эффективность. Рассматривая трехукосный режим травопользования при возделывании клевера лугового, следует учитывать дополнительные расходы, связанные с уборкой и транспортировкой урожая. Расчет показателей экономической оценки предлагаемых технологических решений позволяет проанализировать рентабельность и доходность их применения в производстве. Только экономически эффективные агроприемы найдут широкое применение в агрономической практике.

Расчетные данные приведенные в таблице 5 позволяют сделать заключение о экономической эффективности возделывания клевера для производства кормов при рассматриваемых режимах травопользования.

Таблица 5 – Экономические показатели возделывания клевера лугового при производстве кормов (на примере сорта Кретуновский) при различных режимах травопользования

Экономические показатели	Схемы травопользования	
	двухукосная (традиционный режим)	трехукосная (интенсивный режим)
Урожайность зеленой массы, т/га	49,47	58,99
Валовое производство, тонн кормовых единиц	9,89	11,80
Стоимость валовой продукции, рублей /га	54395,0	64900,0
Производственные затраты, руб. на га	28991,7	38158,6
Себестоимость 1 т продукции, руб.	586,0	646,9
Чистый доход, руб.	25403,3	26741,4
Рентабельность производства кормов, %	87,6	70,1

Анализируемые схемы травопользования обеспечивают экономически рентабельное возделывание клевера при производстве кормов (сено, сенаж и зеленый корм). При этом трехукосный режим использования травостоев позволяет получить с единицы площади не только более высокий уровень урожайности и валового производства кормовых единиц, но и более высокую стоимость (условную) валовой продукции на 19,3 % и чистый (условно) доход на 5,3 %. Интенсивная (трехукосная) схема травопользования приводит к закономерному, почти на 31 %, увеличению производственных затрат. Это повышение связано с уборкой и транспортировкой дополнительного урожая. Так же при трехукосной схеме использования существенно повышается себестоимость единицы продукции.

В целом анализ экономических показателей возделывания клевера лугового сорта Кретуновский на кормовые цели свидетельствует о более высокой эффективности двухукосного режима травопользования, обеспечивающего рентабельность производства 87,6 % при себестоимости единицы продукции 586 рублей за тонну зеленой массы.

Заключение. В почвенно климатических условиях Брянской области современные раннеспелые двухукосные сорта клевера лугового российской и зарубежной селекции Трифон, Кретуновский, Крыния, Даяна, Милена и Близард формируют на травостоях второго года жизни урожайность зеленой массы порядка 50 т/га и обеспечивают сбор сухого вещества около 12 т/га при двухукосной схеме использования. Агроклиматических ресурсов региона вполне хватает для того, чтобы раннеспелые двухукосные сорта сформировали третий пригодный к использованию укос. Раннеспелые сорта клевера лугового ко второй половине сентября формируют в Брянской области пригодный для использования на кормовые цели третий укос, что позволяет расширить применение культуры в сырьевом и зеленом конвейерах. Установлено, что для интенсивного (трехукосного) использования подходят только сорта Кретуновский, Милена и Близард, которые формируют урожайность от 53,0 до 64,0 т/га зеленой массы и 12,2-13,8 т/га сухого вещества. Все изучаемые режимы травопользования обеспечивают рентабельное на уровне 70-87 % возделывание клевера лугового на кормовые цели (сено, сенаж и зеленый корм).

Список источников

1. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в Нечернозёмной зоне РФ / А.А. Кутузова, А.С. Шпаков, В.М. Косолапов и др. // Кормопроизводство. 2021. № 2. С. 3-9.
2. Шпаков А.С., Воловик В.Т. Системы кормопроизводства в специализированных животноводческих хозяйствах // Кормопроизводство. 2020. № 3. С. 15-19.
3. Клевер луговой - важная кормовая культура в западной части Нечерноземной зоны / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, М.И. Перепичай и др. // Аграрная наука. 2024. № 3. С. 134-140.
4. Касаткина Н.И., Нелюбина Ж.С. Результаты агроэкологического испытания сортов клевера лугового в условиях Среднего Предуралья // Вестник Ульяновской ГСХА. 2023. № 1 (61). С. 35-39.
5. Формирование урожая кормовой массы сортов клевера лугового второго года жизни при интенсивной схеме использования / В.В. Дьяченко, М.М. Нечаев, Н.В. Милехина и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2024. № 2(102). С. 24-30.
6. Дьяченко В.В., Ляшкова Т.В. Влияние борофоски на урожайность сортов клевера лугового в условиях серых лесных почв // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 1 (21). С. 74-80.

Информация об авторах

В.В. Дьяченко – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ uchsovet@bgsha.com.

Н.В. Милехина - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

О.В. Пономарчук - кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Information about the authors

V.V. D'yachenko – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University uchsovet@bgsha.com

N.V. Milekhina - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University

O.V. Ponomarchuk - Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 25.09.2024; одобрена после рецензирования 25.11.2024, принята к публикации 29.11.2024.

The article was submitted 25.09.2024; approved after reviewing 25.11.2024; accepted for publication 29.11.2024.

© Дьяченко В.В., Милехина Н.В., Пономарчук О.В.